

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-348916

(43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.Cl.

H01F 1/00

G09F 9/00

H01F 1/16

H05K 9/00

(21)Application number : 11-157243

(71)Applicant : TOKIN CORP

(22)Date of filing : 04.06.1999

(72)Inventor : HOSOKAWA YUICHI  
SATO SHINJI

## (54) MANUFACTURE OF MAGNETIC SHEET

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to obtain the shielding effect of a magnetic sheet even though the magnetic sheet is thin by a method wherein after a deposited metal layer and a magnetic layer are formed on a base material having a mold-release layer, the magnetic layer and the deposited metal layer are simultaneously separated from the base material to obtain a laminated sheet consisting of the magnetic layer and the deposited metal layer.

SOLUTION: A bonding agent is applied on the mold-release surface 2 of a mold-releasing PET 1 and a metal deposition treatment is performed on the surface of a bonding agent layer 5 on the mold-releasing PET 1 coated with the bonding agent. Moreover, a high-molecular bonding agent and a paint scattered in an organic solvent are applied to the surface of a deposited layer 4 treated with

a metal deposition on the PET 1. Then after an obtained sheet is dried, the sheet is separated from the PET 1 in a state that the layers 3 and 4 are pasted on the sheet, whereby a magnetic sheet is obtained. Moreover, for increasing the shielding effect of the magnetic sheet, a magnetic sheet pasted with a magnetic layer only is laminated on the surface of the layer 4 treated with metal deposition one more layer and a deposited metal layer is made to hold between the magnetic layer and the magnetic layer.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any

**damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

**CLAIMS**

[Claim(s)]

[Claim 1]On a substrate which has a releasing layer, vapor-deposit metal, form a metal deposition layer, and a magnetic paint which distributed flat shape magnetic powder in resin and a solvent is applied on this metal deposition layer, A manufacturing method of a magnetic sheet obtaining a lamination layer sheet which exfoliates simultaneously said magnetic layer and said metal deposition layer from said substrate, and consists of a magnetic layer and a metal deposition layer after drying and forming a magnetic layer.

[Claim 2]On a substrate which has a releasing layer, a magnetic paint which distributed flat shape magnetic powder in resin and a solvent is applied, A manufacturing method of a magnetic sheet obtaining a sheet which exfoliates said magnetic layer from said substrate, and consists of magnetic layers, and obtaining a lamination layer sheet which pasted together this sheet and the lamination layer sheet according to claim 1 by heat press treatment, and sandwiched a metal deposition layer between magnetic layers after drying and forming a magnetic layer.

[Claim 3]A manufacturing method of a magnetic sheet applying and forming said two magnetic layers with different flat shape magnetic powder in a manufacturing method of the magnetic sheet according to claim 2.

**DETAILED DESCRIPTION**

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]In this invention, high frequency electronic equipment, such as a cellular phone, PHS, a walkie-talkie, OA equipment, and a measuring instrument, is equipped about the manufacturing method of a magnetic sheet.

Therefore, it is related with the manufacturing method of the thin magnetic sheet which prevents the internal interference by a radiation noise, and malfunction.

[0002]

[Description of the Prior Art]In order that the noise generated from electronic parts etc. may suppress the influence of the electric circuit on others, etc., magnetic shield materials, such as a metal plate of the high magnetic permeability for generally reflecting a noise, the comparison thick rubber sheet which blended the magnetic body called electromagnetic wave absorber which absorbs electromagnetic waves, etc. are used.

[0003]However, when pasting the space where insides, such as small equipment, such as a cellular phone, are slight, with a metal plate, processing was not easy, and with an existing electromagnetic wave absorber, only the comparatively thick sheet could be manufactured due to the manufacturing method, but there was

a problem of being hard to equip since thickness has restrictions.

[0004]Until now, as such a magnetic sheet, the flat shape powder of high magnetic permeability is distributed in an organic binder, and the proposal of the sheet produced by applying on a film is made. For example, the sheet shaped magnetic shield material using the soft magnetic powder for magnetic shielding which comprises magnetic alloy particles of the flat shape of a Fe-Si-Cr system at JP,9-27693,A, The sheet shaped magnetic shield material using the soft magnetic powder for magnetic shielding which mixed the soft magnetism amorphous after alloy powder of flat shape with positive magnetostriction and the soft magnetism crystalline alloy powder of flat shape with zero or negative magnetostriction is shown by JP,9-27694,A.

[0005]However, since it was the method of applying the magnetic shield material which was paint-ized in the case of which to substrates, such as PET, and obtaining a sheet, when equipping in the circuit board actually, there was a fault of receiving restrictions of a part for the thickness of an unnecessary PET film and thickness.

[0006]In the sheet which made thin the magnetic shield material and thickness of only the magnetic layer which comprises magnetic alloy particles of the above-mentioned flat shape, electromagnetic waves and all magnetism could not be absorbed, and it could not reflect, but penetrated back, and there was a fault that electromagnetic waves and the effect which controls magnetism fell. The above-mentioned fault is compensated with making shield materials, such as copper and aluminum, into mesh state, and inserting them between magnetic sheets. However, there was a fault that processability worsened by inserting a mesh etc. between magnetic sheets, or the thickness of a sheet increased.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]That is, the magnetic sheet used for a cellular phone, small communication equipment, etc. as mentioned above has restriction in thickness, and an about 100-micrometer thing cannot be realized in an existing manufacturing method. If the characteristic of magnetic shielding deteriorated even if it satisfied the thickness of the magnetic sheet, there was a problem that it could not be used in a cellular phone.

[0008]This invention solves the above-mentioned problem, and even if thickness is thin, there is in providing the manufacturing method of the magnetic sheet in which a shielding effect does not fall.

[0009]

[Means for Solving the Problem]On a substrate which has a releasing layer, this invention vapor-deposits metal and forms a metal deposition layer, After applying a magnetic paint which distributed flat shape magnetic powder in resin and a solvent, drying and forming a magnetic layer on this metal deposition layer, it is a manufacturing method of a magnetic sheet which obtains a lamination layer sheet which exfoliates simultaneously said magnetic layer and said metal deposition layer from said substrate, and consists of a magnetic layer and a metal deposition layer.

[0010]This invention applies a magnetic paint which distributed flat shape magnetic powder in resin and a solvent on a substrate which has a releasing layer, After drying and forming a magnetic layer, it is a manufacturing method of a magnetic sheet which obtains a sheet which exfoliates said magnetic layer from said substrate, and consists of magnetic layers, and obtains a lamination layer sheet which pasted this sheet and said lamination layer sheet together by heat press treatment, and sandwiched a metal deposition layer

between magnetic layers.

[0011] This invention is a manufacturing method of a magnetic sheet which applies and forms said two magnetic layers with different flat shape magnetic powder in a manufacturing method of the above-mentioned magnetic sheet.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an embodiment of the invention is described.

[0013] In this invention, in order to solve the thickness of unnecessary PET of the above-mentioned problem, PET which has a mold-release characteristic is used first, and a binding material is applied to the mold release surface of mold-release characteristic PET so that a magnetic sheet and mold-release characteristic PET may exfoliate easily. Next, metal deposition processing is carried out to the binding material stratification plane of mold-release characteristic PET which applied the binding material. The paint distributed in the polymers system binding material and the organic solvent is applied to the deposition layer side of mold-release characteristic PET which carried out deposition treatment with a publicly known coating method. Subsequently, by exfoliating from mold-release characteristic PET, where a magnetic layer and a metal deposition layer are stuck after drying the obtained sheet, the magnetic sheet which does not need PET etc. is obtained and manufacture also of thickness is attained in 20-200 micrometers.

[0014] By adding a metal deposition layer, it becomes a magnetic layer and lamination of a metal deposition layer, and it becomes possible for the shielding characteristic over electromagnetic waves to go up, and to control the electromagnetic waves to penetrate.

[0015] In order to raise the shielding characteristic of a magnetic sheet, to a metal deposition treated surface. It becomes possible to raise the shielding effect characteristic from both directions by making it the lamination layer sheet of the thickness which is 40-400 micrometers which pasted together one more layer of magnetic sheets of only a magnetic layer with heat pressing and in which the metal deposition layer was inserted between magnetic layers.

[0016] As metal used for a metal deposition layer, since it changes with purposes of use as a magnetic sheet, it cannot specify, but in order to acquire a high shielding effect generally, it is preferred that it is the material which has high amplitude permeability and conductivity. For example, publicly known conductive metals, such as gold, silver, copper, aluminum, and nickel, can be suitably chosen according to the characteristic and a use. A filling factor etc. can determine conditions according to the target frequency characteristic. As for the thickness of a metal deposition layer, it is preferred that it is 100-1000 Å.

[0017] As flat shape magnetic powder used for a magnetic layer, since it changes with purposes of use as a magnetic sheet, cannot specify, but generally, In order to acquire a high shielding effect, it is preferred that it is the material which has high amplitude permeability, and what has a also geometrically high aspect ratio (value which  $\frac{\text{mean particle diameter}}{\text{average thickness}}$  is desirable. The publicly known flat shape metal powder used as magnetic shield materials, such as sendust alloy powder, permalloy system after alloy powder, and an amorphous alloy, can be suitably chosen according to the characteristic and a use. Powdered particle diameter, the thickness of a magnetic layer, etc. can determine conditions according to the target frequency characteristic. As for a powdered filling factor, it is preferred that it is not less than 70%.

[0018] As for average thickness, about the flat shape metal powder of the soft magnetism to be used, 0.01-1

micrometer or less is desirable. If it becomes thinner than 0.01 micrometer, the dispersibility to a binding material worsens, and even if it performs orientation treatment by an external magnetic field, particles will not fully be equal to one way. Also the material of the same presentation, magnetic properties, such as amplitude permeability, fall and magnetic shielding characteristics also fall.

[0019]On the other hand, if average thickness exceeds 1 micrometer, a filling factor will fall. Since an aspect ratio also becomes small, the influence of a demagnetizing field becomes large and a shielding characteristic becomes insufficient for the reason of amplitude permeability falling.

[0020]In the binding material applied on mold-release characteristic PET, and the binding material used for a magnetic layer. Although there is no restriction in particular, if it is resin which exfoliates easily from mold-release characteristic PET to be used while the metal deposition layer had been stuck on the magnetic layer, it can choose from publicly known thermosetting resin, such as a urethane system, a vinyl system, and acrylic, thermoplastics, etc. suitably after spreading and desiccation. As long as it is required, additive agents, such as a hardening agent, a dispersing agent, and a coupling agent, may be contained.

[0021]Release agents, such as silicone, are applied to one side of PET to which the base film used for this invention is said as mold-release characteristic PET. The above-mentioned binding material is applied to the side to which the release agent of this mold-release characteristic PET is applied, metal is vapor-deposited, further, a magnetic paint is applied and an after-desiccation coat is exfoliated from mold-release characteristic PET. The base film is not limited to PET, and it is nonmagnetic [ of other synthetic resin films, paper, a synthetic paper, etc. ], the surface treatment is carried out with the release agent, and it should just have sufficient mold-release characteristic.

[0022]As a coating method, publicly known coating methods, such as a die coater, a reverse coating machine, a photogravure coating machine, and a bar coating machine, can be chosen. As long as it is required, orientation treatment may be performed for flat shape particles to field inboard by magnetic field orientation before after-spreading desiccation.

[0023]The method which makes biaxial the method separated when beginning to wind again, after rolling round a base film and a magnetic sheet simultaneously once as a rolling-up method, or a take-up motion, is separated in front of a winder, and is rolled round, respectively may be used.

[0024]The thickness of a magnetic sheet is 20–200 micrometers, and its 50–150 micrometers are especially desirable. At less than 20 micrometers, the magnetic characteristics, such as magnetic shielding characteristics, are not obtained for thickness. In the case where 200 micrometers is exceeded, when using it for small communication equipment and small electronic equipment, such as a cellular phone, in order to use it actually, sticking a pressure sensitive adhesive sheet etc. on one side of a magnetic sheet, attachment becomes difficult on the problem of the space attached to a printed circuit board or a case.

[0025]

[Example]Hereafter, a concrete example is raised about a magnetic sheet and this invention is explained still in detail.

[0026](Example 1) In Example 1, the magnetic sheet which has the structure of a magnetic layer + metal deposition layer was produced. The sectional view explaining the manufacturing method of the magnetic sheet of Example 1 is shown in [drawing 1](#).

[0027]By the reverse coating machine, the binding material [Queen tuck 3421 (made by Nippon Zeon Co.,

Ltd.)) was applied to the field with the releasing layer 2 of mold-release characteristic PET1 [A43 (made by Teijin, Ltd.)) so that it might become the thickness of 5-10 micrometers of dry paint films. After rolling round to rolled form, at 50 \*\*, it heated for two days, and hardened, and the binding material layer 5 was formed.

[0028]After having begun to roll this again and carrying out aluminum vacuum evaporation to the binding material stratification plane of the above-mentioned mold-release characteristic PET, it rolled round to rolled form, and dried for two days at 50 \*\*, and the metal deposition layer 4 was formed.

[0029]Sendust powder was ground using the pin type mill, and flat shape metal powder was obtained. Flattening of Sendust powder was performed until weight average particle size  $D_{50}$  was set to 30 micrometers. Weight average particle size  $D_{50}$  was measured with the particle-size-distribution meter using light scattering.

[0030]It mixed with the following binding material, the hardening agent, and the solvent, and this powder was paint-ized.

Polyurethane resin NIPPORAN 2304 (made by a Japanese polyurethane company)

200 weight-section polyisocyanate Coronate L 10 (made by Japanese polyurethane company)

weight-section solvent MEK 800 weight section[0031]By the reverse coating machine, the above-mentioned paint was applied to the deposition layer side of mold-release characteristic PET which performed aluminum deposition treatment so that it might become the thickness of 120 micrometers of dry paint films. After rolling round to rolled form, at 50 \*\*, it heated for two days, and hardened, and the magnetic layer 3 was formed. It was begun again to roll this, the binding material layer 5, the metal deposition layer 4, and the magnetic layer 3 were simultaneously exfoliated from mold-release characteristic PET1, and the magnetic sheet which they laminated was obtained. The filling factor of the metal deposition layer 4 was 100 % of the weight, and the filling factor of the magnetic powder of the magnetic layer 3 was 80 % of the weight. The thickness of the magnetic sheet was 125 micrometers.

[0032](Example 2) In Example 2, the magnetic sheet which has the structure of a magnetic layer + metal deposition layer + magnetic layer was produced. The sectional view of the magnetic sheet of Example 2 is shown in drawing 2. As for 3, in drawing 2, a metal deposition layer and 5 are binding material layers a magnetic layer and 4.

[0033]By the reverse coating machine, the binding material [PVDF (made by the Kureha chemicals company)] was applied to the releasing layer side of mold-release characteristic PET [A35 (made by Teijin, Ltd.)) so that it might become the thickness of 5-10 micrometers of dry paint films. After rolling round to rolled form, at 50 \*\*, it heated for two days and hardened.

[0034]After having begun to roll this again and carrying out copper vacuum evaporation on the binding material stratification plane of the above-mentioned mold-release characteristic PET, it rolled round to rolled form and dried for two days at 50 \*\*.

[0035]Sendust powder was ground using the pin type mill, and flat shape metal powder was obtained. Flattening of Sendust powder was performed until weight average particle size  $D_{50}$  was set to 30 micrometers. Weight average particle size  $D_{50}$  was measured with the particle-size-distribution meter using light scattering.

[0036]It mixed with the following binding material, the hardening agent, and the solvent, and this powder was paint-ized.

Polyurethane resin UR8700 (made by Toyobo Co., Ltd.) 200 weight-section polyisocyanate Coronate L (made by a Japanese polyurethane company) 10 weight-section solvent MEK 800 weight section[0037]By the reverse coating machine, the above-mentioned paint was applied to the deposition layer side of mold-release characteristic PET which performed copper deposition treatment so that it might become the thickness of 120 micrometers of dry paint films. After rolling round to rolled form, at 50 \*\*, it heated for two days and hardened. It was begun again to roll this, the binding material layer, the metal deposition layer, and the magnetic layer were simultaneously exfoliated from mold-release characteristic PET, and the magnetic sheet which they laminated was obtained. The filling factor of the metal deposition layer was 100 % of the weight, and the filling factor of the magnetic powder of a magnetic layer was 80 % of the weight.

[0038]By the reverse coating machine, only the above-mentioned paint was applied to the releasing layer side of another mold-release characteristic PET so that it might become the thickness of 120 micrometers of dry paint films. After rolling round to rolled form, at 50 \*\*, it heated for two days and hardened. It was begun again to roll this, and exfoliated from mold-release characteristic PET, and the magnetic sheet of only a magnetic layer was obtained.

[0039]The magnetic sheet of the lamination which sandwiched the metal deposition layer between magnetic layers was obtained by pasting together the magnetic sheet of only the magnetic layer obtained to the 2nd to the vacuum evaporation side of the magnetic sheet obtained first so that two magnetic sheets may not separate with heat pressing. This becomes possible to shield the electromagnetic waves from both directions. The thickness of the magnetic sheet was 250 micrometers.

[0040](Example 3) In Example 3, the magnetic sheet which has the structure of a magnetic layer + metal deposition layer + magnetic layer where flat shape metal powder differs was produced. The sectional view of the magnetic sheet of Example 3 is shown in [drawing 3](#). As for 3 and 6, in [drawing 3](#), a metal deposition layer and 5 are binding material layers a magnetic layer and 4.

[0041]By the reverse coating machine, the binding material [PVDF (made by the Kureha chemicals company)] was applied to the releasing layer side of mold-release characteristic PET [A35 (made by Teijin, Ltd.)] so that it might become the thickness of 5-10 micrometers of dry paint films. After rolling round to rolled form, at 50 \*\*, it heated for two days and hardened.

[0042]After having begun to roll this again and carrying out copper vacuum evaporation on the binding material stratification plane of the above-mentioned mold-release characteristic PET, it rolled round to rolled form and dried for two days at 50 \*\*.

[0043]Sendust powder was ground using the pin type mill, and flat shape metal powder was obtained. Flattening of Sendust powder was performed until weight average particle size  $D_{50}$  was set to 30 micrometers. Weight average particle size  $D_{50}$  was measured with the particle-size-distribution meter using light scattering.

[0044]It mixed with the following binding material, the hardening agent, and the solvent, and this powder was paint-ized.

Polyurethane resin UR8700 (made by Toyobo Co., Ltd.) 200 weight-section polyisocyanate Coronate L (made by a Japanese polyurethane company) 10 weight-section solvent MEK 800 weight section[0045]By the reverse coating machine, the above-mentioned paint was applied to the deposition layer side of mold-release characteristic PET which performed copper deposition treatment so that it might become the

thickness of 120 micrometers of dry paint films. After rolling round to rolled form, at 50 \*\*, it heated for two days and hardened. It was begun again to roll this, the binding material layer, the deposition layer, and the magnetic layer were simultaneously exfoliated from mold-release characteristic PET, and the magnetic sheet which laminated them was obtained. The filling factor of the metal deposition layer was 100 % of the weight, and the filling factor of the magnetic powder of a magnetic layer was 80 % of the weight.

[0046]Next, PC permalloy powder was ground using the pin type mill, and flat shape metal powder was obtained. Flattening of PC permalloy powder was performed until weight average particle size  $D_{50}$  was set to 30 micrometers. Weight average particle size  $D_{50}$  was measured with the particle-size-distribution meter using light scattering.

[0047]It mixed with the following binding material, the hardening agent, and the solvent, and this powder was paint-sized.

Polyurethane resin NIPPORAN 2304 (made by a Japanese polyurethane company)

200 weight-section polyisocyanate Coronate L (made by a Japanese polyurethane company) 10

weight-section solvent MEK 800 weight section[0048]By the reverse coating machine, the above-mentioned paint was applied to the releasing layer side of 50-micrometer-thick mold-release characteristic PET [A43 (made by Teijin)] so that it might become the thickness of 120 micrometers of dry paint films. After rolling round to rolled form, at 50 \*\*, it heated for two days and hardened. It was begun again to roll this, and exfoliated from mold-release characteristic PET, and the magnetic sheet of only a magnetic layer was obtained.

[0049]The magnetic sheet of the lamination which sandwiched the metal deposition layer between two kinds of magnetic layers by different flat shape metal powder by pasting together the magnetic sheet of only the magnetic layer obtained to the 2nd to the deposition layer side of the magnetic sheet obtained first so that two magnetic sheets may not separate with heat pressing was obtained. This becomes possible to shield the electromagnetic waves from both directions. It becomes possible to shield simultaneously the electromagnetic waves of a frequency characteristic which is different with one magnetic sheet for the magnetic layer which consists of different flat shape metal powder. That is, it becomes possible to shield electromagnetic waves in a large frequency band. The thickness of the magnetic sheet was 250 micrometers.

[0050]In the printed circuit board in which the electronic parts of the communications department inside small communication equipment, such as a cellular phone, the receive section, the local dispatch part, and the antenna shared part are mounted, Improvement in receiving sensitivity was found by arranging an earth pattern to a circuit block respectively, using a metallic conductor board, and making the arrangement which approached the magnetic sheet which is in the state which carried out electromagnetic shielding also including surrounding space, and was produced with the manufacturing method of this invention especially on the transmission section and the receive section.

[0051]

[Effect of the Invention]As mentioned above, according to this invention, even if thickness was thin, the manufacturing method of the magnetic sheet in which a shielding effect does not fall was able to be provided.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The sectional view which explains to one side of Example 1 of this invention the manufacturing

method of the magnetic sheet which has a magnetic layer.

[Drawing 2] The sectional view of the magnetic sheet which has a magnetic layer to both sides of Example 2 of this invention.

[Drawing 3] The sectional view of the magnetic sheet which has a magnetic layer which is different to both sides of Example 3 of this invention.

[Description of Notations]

1 Mold-release characteristic PET

2 Releasing layer

3 Magnetic layer

4 Metal deposition layer

5 Binding material layer

6 Magnetic layer

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-348916

(P2000-348916A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ド (参考)	
H 0 1 F	1/00	H 0 1 F	1/00	C 5 E 0 4 0
G 0 9 F	9/00	G 0 9 F	9/00	3 0 9 A 5 E 0 4 1
H 0 1 F	1/16	H 0 5 K	9/00	M 5 E 3 2 1
H 0 5 K	9/00	H 0 1 F	1/16	Z 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-157243

(22) 出願日 平成11年 6 月 4 日 (1999. 6. 4)

(71) 出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山 6 丁目 7 番 1 号

(72) 発明者 細川 寛一

宮城県仙台市太白区郡山 6 丁目 7 番 1 号

株式会社トーキン内

(72) 発明者 佐藤 新二

宮城県仙台市太白区郡山 6 丁目 7 番 1 号

株式会社トーキン内

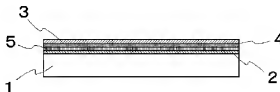
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 磁気シートの製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 厚さが薄くても、シールド効果が低下しない磁気シートの製造方法を提供する。

【解決手段】 離型層 2 を有する離型性 P E T 1 上に金属を蒸着し、金属蒸着層 4 を形成し、この上に扁平状金属粉末を樹脂及び溶剤中に分散した磁性塗料を塗布、乾燥し、磁性層 3 を形成した後に、磁性層 3 と金属蒸着層 4 を同時に離型性 P E T 1 から剥離する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 離型層を有する基材上に金属を蒸着し、金属蒸着層を形成し、該金属蒸着層の上に扁平状磁性粉末を樹脂及び溶剤中に分散した磁性塗料を塗布、乾燥し、磁性層を形成した後に、前記磁性層と前記金属蒸着層を同時に前記基材から剝離して磁性層と金属蒸着層からなる積層シートを得ることを特徴とする磁気シートの製造方法。

【請求項 2】 離型層を有する基材上に、扁平状磁性粉末を樹脂及び溶剤中に分散した磁性塗料を塗布、乾燥し、磁性層を形成した後に、前記磁性層を前記基材から剝離して磁性層からなるシートを得、該シートと請求項 1 記載の積層シートを熱プレス処理によって貼り合わせ、磁性層と磁性層の間に金属蒸着層を挟んだ積層シートを得ることを特徴とする磁気シートの製造方法。

【請求項 3】 請求項 2 記載の磁気シートの製造方法において、前記 2 つの磁性層を異なる扁平状磁性粉末で塗布して形成することを特徴とする磁気シートの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気シートの製造方法に関し、携帯電話、PHS、無線機、OA 機器、測定器等の高周波電子機器に装着することにより、放射ノイズによる内部干渉、誤動作を防止する薄型の磁気シートの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子部品等から発生するノイズが他の電気回路等への影響を抑えるために、一般的にはノイズを反射するための高透磁率の金属板等の磁気シールド材や、電磁波を吸収する電磁波吸収体といわれる磁性体を配合した比較的厚手のゴムシート等が用いられている。

【0003】しかし、携帯電話等の小型機器等の内部のわずかな空間に装着する場合には、金属板等では加工が容易ではなく、また、現存している電磁波吸収体では製造方法の関係で比較的厚いシートしか製造できず、厚さに制約があるため装着しにくいという問題があった。

【0004】これまで、このような磁気シートとしては、高透磁率の扁平状粉末を有機結合剤中に分散してフィルム上に塗布して得られるシートの提案がなされている。例えば、特開平 9-27693 では、Fe-Si-Cr 系の扁平状の磁性合金粒子から構成される磁気シールド用軟磁性粉末を用いたシート状の磁気シールド材、特開平 9-27694 では、正の磁歪をもつ扁平状の軟磁性アモルファス合金粉末と、零または負の磁歪をもつ扁平状の軟磁性結晶質合金粉末を混合した磁気シールド用軟磁性粉末を用いたシート状の磁気シールド材が示されている。

【0005】しかし、いずれの場合においても、塗料化した磁気シールド材を PET 等の基材に塗布してシート

を得る方法であるため、実際には回路基板内に装着する際、不要な PET フィルムの厚さ分、厚さの制約を受けるという欠点があった。

【0006】また、上記の扁平状の磁性合金粒子から構成される磁性層のみの磁気シールド材や膜厚を薄くしたシートでは、電磁波、磁気すべてを吸収、反射できず、後ろに透過し、電磁波、磁気を抑制する効果が低下するという欠点があった。磁気シートの間に銅、アルミ等のシールド材をメッシュ状にし、挟むことで上記の欠点を補っている。しかし、磁気シート間にメッシュ等を挟むことで加工性が悪くなったり、シートの厚みが増すという欠点があった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】即ち、上述したように携帯電話や小型通信機器等に使用される磁気シートは、携帯に制限があり、現存している製造方法では、100  $\mu$ m 程度のものが実現できない。また、磁気シートの厚さを満足しても、磁気シールドの特性が劣化しては、携帯電話等には使用できないという問題があった。

【0008】本発明は、上記の問題点を解決し、厚さが薄くても、シールド効果が低下しない磁気シートの製造方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、離型層を有する基材上に金属を蒸着し、金属蒸着層を形成し、該金属蒸着層の上に扁平状磁性粉末を樹脂及び溶剤中に分散した磁性塗料を塗布、乾燥し、磁性層を形成した後に、前記磁性層と前記金属蒸着層を同時に前記基材から剝離して磁性層と金属蒸着層からなる積層シートを得る磁気シートの製造方法である。

【0010】また、本発明は、離型層を有する基材上に、扁平状磁性粉末を樹脂及び溶剤中に分散した磁性塗料を塗布、乾燥し、磁性層を形成した後に、前記磁性層を前記基材から剝離して磁性層からなるシートを得、該シートと前記積層シートを熱プレス処理によって貼り合わせ、磁性層と磁性層の間に金属蒸着層を挟んだ積層シートを得る磁気シートの製造方法である。

【0011】また、本発明は、上記磁気シートの製造方法において、前記 2 つの磁性層を異なる扁平状磁性粉末で塗布して形成する磁気シートの製造方法である。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0013】本発明においては、上記問題点の不要な PET の厚みを解決するために、まず、離型性を有する PET を使用し、磁気シートと離型性 PET が容易に剝離するように、離型性 PET の離型面に結合剤を塗布する。次に、結合剤を塗布した離型性 PET の結合剤層面に金属蒸着処理をする。さらに、蒸着処理をした離型性 PET の蒸着層面に、高分子系結合剤及び有機溶剤中に

分散した塗料を公知の塗工方式により塗布する。次いで、得られたシートを乾燥後に磁性層と金属蒸着層が貼り付けられた状態で離型性PETから剥離することにより、PET等が不要な磁性シートが得られ、厚さも20～200 $\mu$ mの範囲で製造が可能となる。

【0014】金属蒸着層を加えることにより、磁性層と金属蒸着層の積層となり電磁波に対するシールド特性が上がり、透過する電磁波を抑制することが可能となる。

【0015】さらに、磁性シートのシールド特性を上げるために、金属蒸着処理面に、磁性層のみの磁性シートを熱プレスによってもう1層貼り合わせ、磁性層と磁性層の間に金属蒸着層が挟まれた、40～400 $\mu$ mの厚さの積層シートにすることで両方向からのシールド効果特性を上げることが可能となる。

【0016】金属蒸着層に用いる金属としては、磁性シートとしての使用目的により異なるため特定できないが、一般的には高いシールド効果を得るためには、高い透磁率と導電率を有する材料であることが好ましい。例えば、金、銀、銅、アルミニウム、ニッケル等の公知の導電性金属を特性及び用途に応じて適宜選択できる。充填率等も、目的の周波数特性に合わせて条件を決定できる。なお、金属蒸着層の厚さは、100～1000オングストロームであることが好ましい。

【0017】磁性層に使用する扁平磁性粉末としては、磁性シートとしての使用目的により異なるため特定できないが、一般的には、高いシールド効果を得るためには、高い透磁率を有する材料であることが好ましく、形状的にもアスペクト比（平均粒径を平均厚さで除した値）が高いものが望ましい。セリウム合金粉末、パーマロイ系合金粉末、アモルファス合金等の磁性シールド材として用いられる公知の扁平磁性粉末を特性及び用途に応じて適宜選択できる。粉末の粒径、磁性層の厚さ等も、目的の周波数特性に合わせて条件を決定できる。なお、粉末の充填率は70%以上であることが好ましい。

【0018】使用する軟磁性の扁平金属粉末については、平均厚さは0.01～1 $\mu$ m以下が望ましい。0.01 $\mu$ mより薄くなると、結合剤への分散性が悪くなり、外部磁場による配向処理を施しても粒子が十分に一方方向に揃わない。同一組成の材料でも透磁率等の磁性特性が低下し、磁性シールド特性も低下する。

【0019】一方、平均厚さが1 $\mu$ mを越えると、充填率が低下する。また、アスペクト比も小さくなるので、反磁界の影響が大きくなり、透磁率が低下する等の理由によりシールド特性が不十分となる。

【0020】離型性PET上に塗布する結合剤と磁性層に用いる結合剤には、特に、制限はないが、塗布、乾燥後、金属蒸着層が磁性層に貼り付けられたまま、使用する離型性PETから容易に剥離する樹脂であれば、ウレタン系、ビニル系、アクリル系等、公知の熱硬化性樹

脂、熱可塑性樹脂等から適宜に選択することができる。必要であれば、硬化剤、分散剤、カップリング剤等の添加剤を含有してもよい。

【0021】本発明に用いる基材フィルムは、離型性PETといわれるPETの片面にシリコン等の離型剤が塗布されているものである。この離型性PETの離型剤が塗布されている側上記結合剤を塗布し、金属を蒸着し、さらに、磁性塗料を塗布し、乾燥後塗膜を離型性PETから剥離する。なお、基材フィルムは、PETに限られているものではなく、その他の合成樹脂フィルム、紙、合成紙等の非磁性であり、離型剤により表面処理がされている十分な離型性を有するものであればよい。

【0022】塗工方法としては、ダイコーター、リバーコート、グラビアコーター、バーコーター等の公知の塗工方法が選択できる。必要であれば、塗布後乾燥前に磁場配向により扁平粒子を面内方向に配向処理を施してもよい。

【0023】巻き取り方式としては、基材フィルムと磁性シートを一度同時に巻き取ってから再度巻き出す際に分離する方式、あるいは巻き取り装置を2軸にして、巻き取り機の前で分離してそれぞれ巻き取る方式でもよい。

【0024】磁性シートの厚さは、20～200 $\mu$ mであり、特に50～150 $\mu$ mが望ましい。厚さが20 $\mu$ m未満では、磁性シールド特性等の磁気的な特性が得られない。また、200 $\mu$ mを越えた場合は、携帯電話等の小型通信機器や小型の電子機器に使用する際、実際には磁性シートの片面に粘着シート等を貼り付けて使用するため、プリント基板や筐体に取り付けるスペースの問題で取り付けが困難になる。

【0025】

【実施例】以下、磁性シートについて具体的実施例を上げて、本発明をさらに詳細に説明する。

【0026】（実施例1）実施例1では、磁性層+金属蒸着層の構造を有する磁性シートを作製した。図1に、実施例1の磁性シートの製造方法を説明する断面図を示す。

【0027】離型性PET1〔A43（帝人社製）〕の離型層2のある面に結合剤〔クインタック3421（日本ゼオン社製）〕をリバーコートーにより、乾燥後5～10 $\mu$ mの厚さになるように塗布した。ロール状に巻き取った後、50℃で2日間加熱して硬化し、結合層3を形成した。

【0028】これを再度、巻き出し、上記の離型性PETの結合剤層面にアルミ蒸着をした後、ロール状に巻き取り、50℃で2日間乾燥し、金属蒸着層4を形成した。

【0029】セリウム粉末をピン型ミルを用いて粉砕し、扁平金属粉末を得た。セリウム粉末の扁平化

は、重量平均粒径 $D_{50}$ が $3.0\mu\text{m}$ になるまで行った。  
重量平均粒径 $D_{50}$ は、光散乱を利用した粒度分布計により測定した。

ポリウレタン樹脂 ニッポラン2304 (日本ポリウレタン社製)

ポリイソシアネート コロネートL  
溶剤 MEK

【0031】アルミ蒸着処理を行った離型性PETの蒸着層面に上記の塗料をリバーコートにより、乾燥塗膜 $120\mu\text{m}$ の厚さになるよう塗布した。ロール状に巻き取った後、 $50^\circ\text{C}$ で2日間加熱して硬化し、磁性層3を形成した。これを再度巻き出し、離型性PET1から結合剤層5、金属蒸着層4、磁性層3を同時に剥離し、それらが積層した磁気シートを得た。金属蒸着層4の充填率は、100重量%で、磁性層3の磁性粉末の充填率は、80重量%であった。磁気シートの膜厚は、 $125\mu\text{m}$ であった。

【0032】(実施例2) 実施例2では、磁性層+金属蒸着層+磁性層の構造を有する磁気シートを作製した。図2に、実施例2の磁気シートの断面図を示す。図2において、3は、磁性層、4は、金属蒸着層、5は、結合剤層である。

ポリウレタン樹脂 UR8700  
ポリイソシアネート コロネートL  
溶剤 MEK

【0037】銅蒸着処理を行った離型性PETの蒸着層面に上記の塗料をリバーコートにより、乾燥塗膜 $120\mu\text{m}$ の厚さになるよう塗布した。ロール状に巻き取った後、 $50^\circ\text{C}$ で2日間加熱して硬化した。これを再度、巻き出し、離型性PETから結合剤層、金属蒸着層、磁性層を同時に剥離し、それらが積層した磁気シートを得た。金属蒸着層の充填率は、100重量%で、磁性層の磁性粉末の充填率は、80重量%であった。

【0038】さらに別の離型性PETの離型層面に上記の塗料のみをリバーコートにより、乾燥塗膜 $120\mu\text{m}$ の厚さになるように塗布した。ロール状に巻き取った後、 $50^\circ\text{C}$ で2日間加熱して硬化した。これを再度巻き出し、離型性PETから剥離し、磁性層のみの磁気シートを得た。

【0039】初めに得た磁気シートの蒸着面に、2番目に得た磁性層のみの磁性シートを熱プレスによって2つの磁気シートが剥がれないように貼り合わせることで、磁性層と磁性層の間に金属蒸着層を挟んだ積層の磁気シートを得た。これにより、両方向からの電磁波をシールドすることが可能となる。磁気シートの膜厚は、 $250\mu\text{m}$ であった。

ポリウレタン樹脂 UR8700  
ポリイソシアネート コロネートL  
溶剤 MEK

【0045】銅蒸着処理を行った離型性PETの蒸着層

【0030】この粉末を下記の結合剤、硬化剤及び溶剤と混合し塗料化した。

200重量部  
(日本ポリウレタン社製) 10重量部  
800重量部

【0033】離型性PET [A35 (帝人社製)] の離型層面に結合剤 [PVD (呉羽化学社製)] をリバーコートにより、乾燥塗膜 $5\sim10\mu\text{m}$ の厚さになるように塗布した。ロール状に巻き取った後、 $50^\circ\text{C}$ で2日間加熱して硬化した。

【0034】これを再度巻き出し、上記の離型性PETの結合剤層面に銅蒸着をした後、ロール状に巻き取り、 $50^\circ\text{C}$ で2日間乾燥した。

【0035】センドスト粉末をビンミルを用いて粉砕し、扁平状金属粉末を得た。センドスト粉末の扁平化は、重量平均粒径 $D_{50}$ が $3.0\mu\text{m}$ になるまで行った。重量平均粒径 $D_{50}$ は、光散乱を利用した粒度分布計により測定した。

【0036】この粉末を下記の結合剤、硬化剤及び溶剤と混合し塗料化した。

(東洋紡社製) 200重量部  
(日本ポリウレタン社製) 10重量部  
800重量部

【0040】(実施例3) 実施例3では、扁平状金属粉末が異なる磁性層+金属蒸着層+磁性層の構造を有する磁気シートを作製した。図3に、実施例3の磁気シートの断面図を示す。図3において、3、6は、磁性層、4は、金属蒸着層、5は、結合剤層である。

【0041】離型性PET [A35 (帝人社製)] の離型層面に結合剤 [PVD (呉羽化学社製)] をリバーコートにより、乾燥塗膜 $5\sim10\mu\text{m}$ の厚さになるように塗布した。ロール状に巻き取った後、 $50^\circ\text{C}$ で2日間加熱して硬化した。

【0042】これを再度、巻き出し、上記の離型性PETの結合剤層面に銅蒸着をした後、ロール状に巻き取り、 $50^\circ\text{C}$ で2日間乾燥した。

【0043】センドスト粉末をビンミルを用いて粉砕し、扁平状金属粉末を得た。センドスト粉末の扁平化は、重量平均粒径 $D_{50}$ が $3.0\mu\text{m}$ になるまで行った。重量平均粒径 $D_{50}$ は、光散乱を利用した粒度分布計により測定した。

【0044】この粉末を下記の結合剤、硬化剤及び溶剤と混合し塗料化した。

(東洋紡社製) 200重量部  
(日本ポリウレタン社製) 10重量部  
800重量部

面に上記の塗料をリバーコートにより、乾燥塗膜1

20  $\mu\text{m}$ の厚さになるよう塗布した。ロール状に巻き取った後、50℃で2日間加熱して硬化した。これを再度、巻き出し、離型性PETから結合剤層、蒸着層、磁性層を同時に剥離し、それらを積層した磁気シートを得た。金属蒸着層の充填率は、100重量%で、磁性層の磁性粉末の充填率は、80重量%であった。

【0046】次に、PCバーマロイ粉末をビン型ミルをポリウレタン樹脂 ニッポラン2304（日本ポリウレタン社製）

ポリソシアネート コロネートL  
溶剤 MEK

【0048】厚さ50  $\mu\text{m}$ の離型性PET [A43（帝人製）]の離型層面に上記の塗料をリバースコーターにより、乾燥後膜120  $\mu\text{m}$ の厚さになるよう塗布した。ロール状に巻き取った後、50℃で2日間加熱して硬化した。これを再度、巻き出し、離型性PETから剥離し磁性層のみの磁気シートを得た。

【0049】最初に得た磁気シートの蒸着層面に、2番目に得た磁性層のみの磁気シートを熱プレスによって2つの磁気シートが剥がれないように貼り合わせることで、異なる扁平状金属粉末による2種類の磁性層と磁性層の間に金属蒸着層を挟んだ積層の磁気シートを得た。これにより、両方向からの電磁波をシールドすることが可能となる。また、異なる扁平状金属粉末からなる磁性層のため、1つの磁気シートで異なる周波数特性の電磁波を同時にシールドすることが可能となる。すなわち広い周波数帯域で電磁波をシールドすることが可能となる。磁気シートの膜厚は、250  $\mu\text{m}$ であった。

【0050】なお、携帯電話等の小型通信機器内部の通信部、受信部、局部発信部、アンテナ共用部の電子部品が実装されているプリント基板において、各々回路ブロックにアースパターンを配置し、金属導体板を使用し、周囲空間をも含めて電磁シールドした状態で、特に送信

用いて粉砕し、扁平状金属粉末を得た。PCバーマロイ粉末の扁平化は、重量平均粒径 $D_{50}$ が30  $\mu\text{m}$ になるまで行った。重量平均粒径 $D_{50}$ は、光散乱を利用した粒度分布計により測定した。

【0047】この粉末を下記の結合剤、硬化剤及び溶剤と混合し塗料化した。

200重量部

（日本ポリウレタン社製） 10重量部

800重量部

部、受信部上に本発明の製造方法により作製した磁気シートを近接した配置にすることにより、受信感度の向上がみられた。

【0051】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、厚さが薄くても、シールド効果が低下しない磁気シートの製造方法を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の片面に磁性層を有する磁気シートの製造方法を説明する断面図。

【図2】本発明の実施例2の両面に磁性層を有する磁気シートの断面図。

【図3】本発明の実施例3の両面に異なる磁性層を有する磁気シートの断面図。

【符号の説明】

- 1 離型性PET
- 2 離型層
- 3 磁性層
- 4 金属蒸着層
- 5 結合剤層
- 6 磁性層

【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E040 AA11 AA19 AA20 BB04 CA13  
HB00  
5E041 AA04 AA07 BB04 CA06 HB00  
5E321 BB23 BB25 BB32 BB44 CC16  
GG05 GG07 GG11  
5G435 AA16 GG33 LL07 LL12